

ニーオルスンにおける 2011 年春季集中観測期間の雲の分布

西中規実子¹、久慈誠¹、矢吹正教²、塩原匡貴³

¹ 奈良女子大学大学院 人間文化研究科

² 京都大学 生存圏研究所

³ 情報・システム研究機構 国立極地研究所

Cloud distribution during intensive observation period in the springtime of 2011 at Ny-Ålesund

Kimiko Nishinaka¹, Makoto Kuji¹, Masanori Yabuki² and Masataka Shiobara³

¹Graduate School of Humanities and Sciences, Nara Women's University

²Research Institute for Sustainable Humanosphere, Kyoto University

³National Institute of Polar Research, Organization of Information and Systems

We investigated cloud distribution during intensive observation period in the springtime of 2011 at Ny-Ålesund using all-sky camera, Micro Pulse LIDAR (MPL) and Eye observations. We found that cloud distribution of 9 June 2011 was comparatively inhomogeneous with all-sky camera observation data.

雲は温室効果と冷却効果の相反する性質を持つ。従来、様々な測器を用いた地上観測や衛星観測が行われてきているが、雲は時空間変動が大きく、形状や分布も多種多様である為、詳細な観測は容易ではない。また、1906 年～ 2005 年の 100 年間で地球全体の気温は 0.74°C 上昇しており、この気温上昇は特に北半球の高緯度で顕著であることが分かっている [IPCC, 2007]。従って、北極域の雲を詳細に観測することで、地球の気候変動予測精度の向上が期待される。そこで、本発表ではニーオルスンで 2011 年 5 月 11 日～ 2011 年 6 月 10 日に行われた集中観測期間の雲の分布の変動について報告する。

北極ニーオルスン (78.9°N, 11.9°E, 40m a.s.l.) において全天カメラによって雲量の観測が行われている。先行研究 [達川他, 2011] に従い、今回は雲量を 0～10 に規格化して解析を行った。雲量抽出アルゴリズム [Yabuki et al., 2008] を用いて、魚眼レンズで 10 分毎に撮影された天空画像全体に占める雲量の割合を推定したデータ (画像データと数値データ) を使用した。尚、画像全体に占める雲の割合は 0 ～ 100 の 0.01 刻みで表されている。また、全天に占める雲の分布を調べるにあたり、Spatial Coherence [例えば, Kuji et al., 2000] という手法を用いた。まず、全天カメラ雲抽出画像の輝度値の平均値 ((R + G + B) / 3) を ImageJ (<http://rsb.info.nih.gov/ij/>) という画像ソフトを用いて取り出し、その輝度値が雲に相当する時は 1、快晴に相当する時は 0 を配列に格納する。次に、16×16 ピクセル領域 (1 セグメント) 毎に平均雲量、標準偏差を求める。また、上述した Spatial Coherence の考え方を基に、雲の不均質性を (雲の不均質性) = Σ (1 セグメントの標準偏差) × (セグメント数の割合) と定義した。ここで雲の不均質性は、雲量が 0 または 10 の場合に 0 (最小値) となり、雲量が 5 の時 5 (最大値) となる。

この雲の不均質性を調べることで、どのような形状の雲が卓越しているのかについての情報を得ることが出来る。また、Micro Pulse LIDAR (MPL) などの観測範囲の異なる測器で観測された雲量を比較する際に、その検討要因の一つとして利用できる。

集中解析日の 2011 年 6 月 9 日の解析結果を図 1 に示す。この図より、8 時頃までは雲量も多く、雲が比較的均質に存在しているが、8 時頃～ 20 時頃は雲量が少なくなっており、雲が不均質に存在していることが分かる。また、2011 年 6 月 9 日は 1 日平均雲量が 8.0 となっており、2011 年 5 月 11 日～ 2011 年 6 月 10 日における 1 ヶ月平均雲量が 7.7 であるので、平均的な雲量の日であった。また、1 日平均雲の不均質性が 0.49 であるので、この日は雲が比較的不均質に存在していた。

北極ニーオルスンにおいて、2011 年 5 月 11 日～ 2011 年 6 月 10 日の集中観測期間に全天カメラで観測された雲量とその分布について調べた。その結果、集中解析日の 2011 年 6 月 9 日は雲が比較的不均質に存在することが分かった。発表当日はより長期間の結果について紹介する予定である。さらに衛星や MPL 観測との比較も行う。

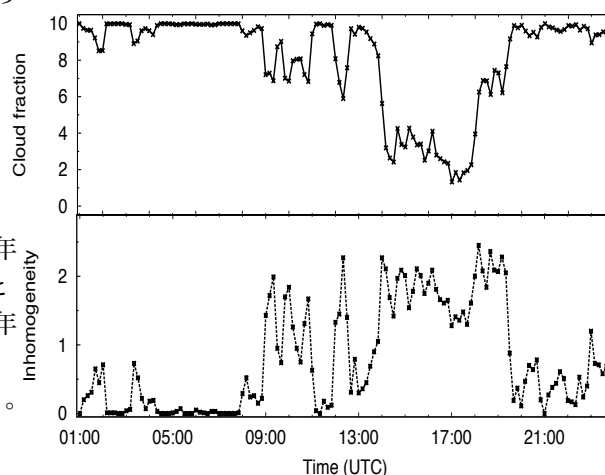


Figure 1. Temporal variation of 9 June 2011. Top: cloud fraction. Bottom: Inhomogeneity.

References

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC; 2007), Climate Change 2007.

Yabuki, M., Shiobara, M., and E. G. Dutton, Cloud properties observed by an all-sky camera system at the South Pole Station, 2008 NOAA/ESRL Global Monitoring Annual Conference, Boulder, Co, May 14-15, 2008.

M. Kuji, T. Hayasaka, N. Kikuchi, T. Nakajima, and M. Tanaka, The Retrieval of Effective Particle Radius and Liquid Water Path of Low-Level Marine Clouds from NOAA AVHRR Data, *Journal of Applied Meteorology*, Volume 39, Issue 7 (July 2000) pp. 999-1016.

達川真理子, 久慈誠, 矢吹正教, 塩原匡貴, 日本気象学会春季大会予稿集, P310, 2011.